

# パルスレーザフラッシュによる金ナノ粒子のゼータ電位スイッチング

## Switching of Zeta-potential of gold nanoparticles by pulsed laser flash



慶大理工<sup>1</sup>, 北大電子研<sup>2</sup> ○(DC)中山 牧水<sup>1</sup>, 高橋 廣守<sup>1</sup>, 三友 秀之<sup>2</sup>, 斎木 敏治<sup>1</sup>

Keio Univ.<sup>1</sup>, Hokkaido Univ.<sup>2</sup>

○(DC)Bokusui Nakayama<sup>1</sup>, Hiromori Takahashi<sup>1</sup>, Hideyuki Mitomo<sup>2</sup>, Toshiharu Saiki<sup>1</sup>

E-mail: bokusui.nakayama@saiki.elec.keio.ac.jp

自然界における活動で「記憶」は重要な役割を持つ。例えば、アリの集団は餌と巣の間を往復運動する。ここで、巣からやってきたアリたちが餌を獲得すると向きを変えその後は当然巣に帰ろうとするが、この方向転換は何によるものだろうか。アリたちが論理的決断をして方針を決めていると考えるよりは、餌などによる化学物質がトリガとなり個体状態が変化することで進行方向を決定/記憶していると考えの方が自然である。我々はこのような記憶機能をナノスケールのコロイド粒子に導入したいと考えている。

記憶機能の導入にあたってレーザ照射による金ナノ粒子の光熱効果、および温度変化によるポリマーの状態変化を活用することを着想し、本研究では電気泳動をするカルボン酸末端ポリエチレングリコール(PEG-COOH)で表面被覆された直径 80 nm の金ナノ粒子に緑色パルスレーザを照射する実験を行った。すると、直流電界中で電気泳動(ここでは順泳動と呼ぶ)する金ナノ粒子がパルスレーザ照射領域に侵入すると泳動の向きを反転(逆泳動)させる様子が観察された(Fig.1)。このメカニズムとして、現状 2 つの仮説(Fig.2)を提案している。一つは、疎水シェル形成によるゼータ電位低下が原因と考えるメカニズムである。レーザスポットに侵入した金ナノ粒子の温度が上昇し、相転移ポリマーによる疎水シェルが形成される。パルスレーザによる瞬間的な加熱により疎水化したポリマーシェルはガラス状に維持され、これが金ナノ粒子のゼータ電位低下を招き、浸透流に乗って逆泳動している可能性がある。もう一つは、パルスレーザ照射による PEG-COOH 脱離を原因とするメカニズムである。これによっても、先と同様に金ナノ粒子のゼータ電位が低下することが考えられる。

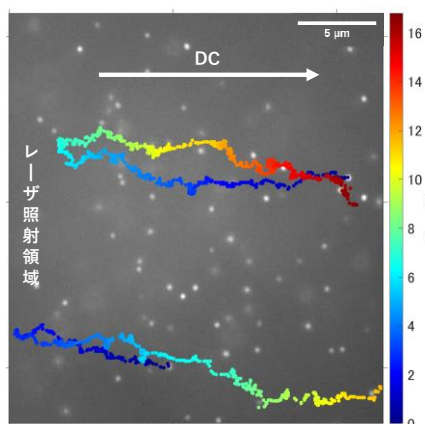


Fig. 1 Reciprocal motion of AuNPs.

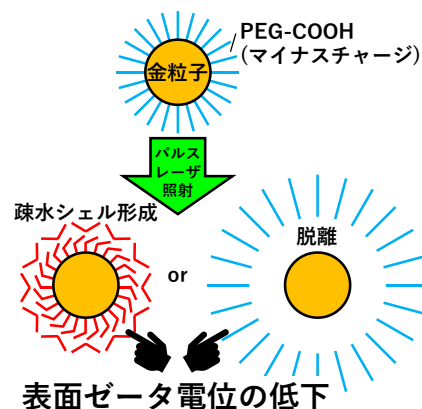


Fig. 2 Mechanism of the reciprocal motion.